

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-320925

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 7/00

G11B 19/20

(21)Application number : 10-118959

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 28.04.1998

(72)Inventor : SIMS ROBERT J III
TAUGHER LAWRENCE N

(30)Priority

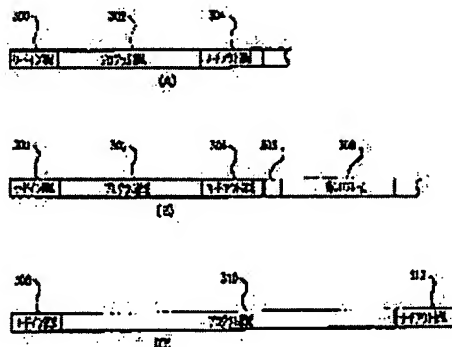
Priority number : 97 855501 Priority date : 13.05.1997 Priority country : US

(54) METHOD FOR FORMATTING RELOAD-TYPE COMPACT DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speed up partial formatting and incremental recording of a reload-type compact disk.

SOLUTION: In an incremental format process for formatting a physical data track of a disk, a drive partially formats the disk to include a lead-in area 300, a limited program area 302 and a lead-out area 304. Then, the drive formats an additional frame exceeding the lead-out area in an off-line process. With the utilization of a gap 305 between the existing lead-out area 304 and a newly formatted frame 306, the drive aligns a succeeding fixed length packet with a fixed length packet written before. When the whole track is filled with formatted frames, a host computer overwrites the old lead-out area 304 and fills the gap 305 with a new null data frame, thereby forming a fresh program area 310.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3287801

[Date of registration] 15.03.2002

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-320925

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl. ⁷	種別記号	FI	
G11B 20/12		G11B 20/12	
7/00		7/00	F
			K
18/20		19/20	H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 19 頁)

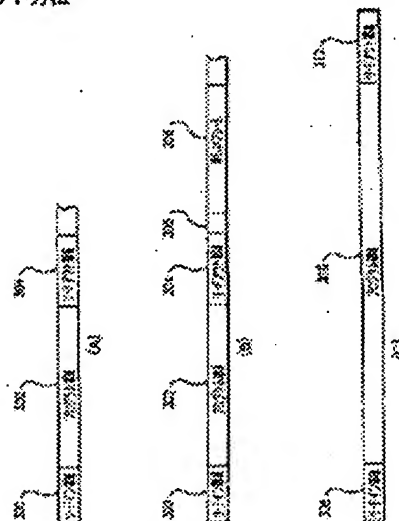
(21)出願番号 特願平10-118959
(22)出願日 平成10年(1998)4月28日
(31)優先権主張番号 08/855-501
(32)優先日 1997年5月13日
(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000400
ヒューレット・パカード・カンパニー
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ハノーバー・ストリート 3000
(72)発明者 ジェイ・ロバート・シムス・サード
アメリカ合衆国 コロラド, コネチカッ
ト・ドライブ・フォート・コリンズ 1938
(72)発明者 ローレンス・エヌ・タウアー
アメリカ合衆国 コロラド, ニューエル・
アールディー・ラザランド 291
(74)代理人 弁理士 森野 平 (外5名)

(54)【発明の名称】 書き換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法

(57)【要約】

【課題】 書き換え型コンパクト・ディスクの書き込みフォーマットおよびインクリメンタル記録の高速化を図る。
【解決手段】 インクリメンタル・フォーマット・プロセスにおいて、ディスクの物理データ・トラック上のフォーマットを行う際、ドライブは、リードイン領域300と隣接したプログラム 領域302とリードアウト領域304とを含むようにディスクを部分的にフォーマットした後、オフライン・プロセスによりリードアウト領域を超える追加のフレームをフォーマットする。そして、既存のリードアウト領域304と新しいフォーマット済みフレーム305とのギャップ305を利用して、従来の固定長パケットを事前に書き込まれた固定長パケットに整列させる。ホスト・コンピュータは、トラック全体がフォーマット済みフレームで充填されると、古いリードアウト領域304を上書きしてギャップ305を新しいマルチ・データ・フレームで充填し、新しいプログラム 領域310を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 書換え型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、

(a) 前記書換え型コンパクト・ディスク全体より小さい部分に、リードイン領域(300)と、プログラム領域(302)と、リードアウト領域(304)とを書き込むステップと、

(b) 前記リードアウト領域(304)を超える領域における新しいフレーム(306)が前記ステップ(a)で書き込まれた前記プログラム領域(302)とパケット整列するように、前記新しいフレーム(306)をオフライン・プロセスとして書き込むステップと、

(c) 新しいリードアウト領域(312)をオフライン・プロセスとして書き込むステップと、

(d) 前記ステップ(a)の前記プログラム領域(302)と前記ステップ(b)の前記新しいフレーム(306)とが1つの新しい連続するプログラム領域(310)を形成するように、前記プログラム領域(302)から前記第1のリードアウト領域(304)を超えて前記新しいフレーム(306)までオフライン・プロセスとして書き込むステップと、

(e) 新しいリードイン領域(308)をオフライン・プロセスとして書き込むステップを含む書換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般にデジタル大容量メモリ記憶装置に関し、より具体的にはコンパクト・ディスク用のドライブにおける書換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 フィリップスとソニーは、1981年にデジタル・オーディオ・コンパクト・ディスク(CDDA)用の物理的規格とフォーマット規格を提案した。それ以降、一般的なデジタル・データの格納および配布のために、このデジタル・オーディオ・コンパクト・ディスク用の一般的な物理仕様と適合するコンパクト・ディスクが導入されている。コンパクト・ディスク上のデータは、デジタル・オーディオ用の元のフォーマット、コンピュータ用の読取り専用メモリ(CD-ROM)用のフォーマット、対話式マルチメディア、ビデオ、デジタル写真用の特殊フォーマットを含む、様々な方法でフォーマットすることができる。

【0003】 ドライブがどのようなタイプのコンパクト・ディスクでも読取りまたは書き込み(該当する場合)を行うことができ、どのドライブでも特定のコンパクト・ディスクの読取りまたは書き込み(該当する場合)を行うことができるように、各種媒体およびドライブ間の交換互換性の必要性が一般的になっている。しかし、一般的な交換互換性は、物理障害と論理フォーマット障害の両

方によって妨げられている。物理障害の一例としては、書換え型媒体の最大反射率は、読取り専用媒体および追記型媒体の最大反射率の約1/3であることが挙げられる。その結果、書換え型媒体を読み取ることができるドライブは、すべてのタイプのコンパクト・ディスクを読み取るために、利得切換スイッチまたは自動利得制御手動を備えていなければならない。CD-ROMドライブは、書換え型媒体が広範囲で利用可能になった際に、その書換え型媒体を読み取れるように、現在では設計されている(しかし、まだ広範囲で利用可能になっていない)。論理フォーマット障害は、以前のフォーマットに対する下位互換性を維持しながら、以前には予測できなかった、あるいは、計画されていなかった応用例(たとえば、書換え型媒体)の必要性、および利点に適合させる必要性により生じる。

【0004】 通常、データ大容量メモリ媒体は、アドレス単位に論理的にフォーマットされる。たとえば、コンピュータ・ディスクおよびデータ・テープは、通常、いくつかの区画に分けられた番号付きセクタと番号付きトラックを有する。しかも、データ大容量メモリ媒体は、通常、エラー検出および訂正用の追加ビットと、読取りまたは書き込み前のクロックの同期化のためのビットからなる同期パターンと、ドライブ間の可変速度に順応する未使用空間とを含むオーバーヘッド情報を含む。通常、オーバーヘッド情報(セクタのアドレス番号と、同期パターンと、未使用空間のギャップとを含む)はフォーマットと呼ばれるプロセスで別々に書き込まれる。通常、フォーマットは、可変データが書き込まれる前に完了しなければならない。このようなフォーマットは相当な時間を要する場合が多い。したがって、フレキシブル・ディスクおよびテープなどの媒体は、メカがフォーマットする場合が多い。メカによるフォーマットは、媒体のコストを増加させるものであるが、悪害によっては非常に便利である。場合によっては、フレキシブル・ディスクおよびテープをドライブ内でフォーマットまたは再フォーマットすることもできる。以下に詳述するように、書換え型コンパクト・ディスクをフォーマットするには、大量の時間が必要になり、固有の課題がいくつか発生する。

【0005】 コンパクト・ディスクのフォーマットについて述べる前に、いくつかの用語定義が必要である。すべてのコンパクト・ディスクは、ディスクの中心から始まり、ディスクの端で終わる単一の螺旋状のデータ・トラックを有する。記録可能媒体および書換え型媒体の場合は、螺旋状のデータ・トラックは物理的な溝である。読取り専用媒体の場合は、物理データ・トラックは、物理的な溝がなくても「溝(groove)」と呼ぶことができる。また読取り専用媒体の場合は、物理データ・トラックに加え、論理データ・トラックにデータをフォーマットすることもできる。本明細書では、データ・トラック

については必ず物理または論理として明示的に識別する。物理データ・トラックについては、該当する場合には溝と呼ぶ場合もある。

【0006】一部のコンパクト・ディスクのフォーマットでは、バイトがフレーム単位に編成され、フレームがセクタ単位に編成され、セクタが最小のアドレス単位になっている。他のフォーマットでは、セクタ、フレーム、ブロックという用語が多少は交換可能である。本明細書では、フレームが最小のアドレス単位であるフォーマットについて説明する。1フレームは2552データ・バイトを有する。フレーム・アドレスは、時間およびフレーム・オフセットという単位で表す。すなわち、フレーム・アドレスは {M, S, F} として表し、Mは分、Sは秒、Fは1秒以内のフレーム・オフセットである。毎分60秒に対し、毎秒75フレームである。このフレーム・アドレス (MSFアドレス) は絶対的 (物理データ・トラックの先頭から測定する) な場合もある。また、相対的 (現行の論理データ・トラックの先頭から測定する) な場合もある。また、フレームはバケット単位に編成することもできる。1つのバケットは、1つのリンク・フレームと、4つのランイン・フレームと、実データ・フレームと、4つのランアウト・フレームとを有する。記録可能媒体は可変長バケットを有して構成される。書換え型媒体の場合、現行のフォーマット規格では、バケット当たり39個の合計フレーム (32個の実データ・フレームと7個のオーバーヘッド・フレーム) を備えた固定長のバケットでなければならない。39という数値は任意の仕様であり、本明細書では、「バケット整列」という用語は、バケット当たりにある標準的な数のフレームを含むことを意味する。

【0007】CD-DA媒体およびCD-ROM媒体のフォーマットでは、リードイン領域と呼ばれる物理データ・トラックの先頭付近の領域と、それに続くプログラム領域が必要である。プログラム領域は論理データ・トラック単位にフォーマットされる。最後に、このCD-DA媒体およびCD-ROM媒体のフォーマットでは、リードアウト領域と呼ばれる最後の論理データ・トラックの末尾の領域が必要である。CD-DAおよびCD-ROMドライブは、特定の論理データ・トラック番号を探索することができる。リードイン領域は目次表 (TOC) を含み、目次表は論理データ・トラック用の絶対的 MSFアドレス表を含む。また、リードイン領域はリードアウト領域を指すポインタも含む。多くのドライブでは半径方向のサーボ校正ができないので、リードイン領域とリードアウト領域の両方が存在しないと媒体を読み取ることができない。

【0008】記録可能媒体および書換え型媒体は、データが記録される物理的な溝を有する。読取り専用媒体 (CD-DAおよびCD-ROM) には物理的な溝がないが、データ・ビットとランドからなる螺旋状の経路が

光学的に検出可能な経路になる。半径方向の移動の場合、多くのドライブは読取りヘッドが、読取り専用媒体の螺旋状のデータ・トラックを横切る回数をカウントするか、または記録可能媒体または書換え型媒体の物理的な溝を横切る回数をカウントする。記録可能媒体および書換え型媒体用のドライブはいつでも物理的な溝を検出できるが、CD-DAおよびCD-ROMドライブは物理的な溝を検出できるようになっていない場合がある。ドライブによっては、螺旋状の物理データ・トラックを横切る半径方向の移動が、物理データ・トラックの横切る回数をカウントしないオープン・ループになる可能性がある。オープン・ループの半径方向の移動を行うドライブは、通常、読取りヘッドをリードイン領域からリードアウト領域へ移動して、半径方向のサーボ校正をする。したがって、ドライブによっては、リードイン領域とリードアウト領域の間のすべてのフレームをフォーマットしなければならない。

【0009】CD-DAおよびCD-ROM用のフォーマットが開発された後で、記録可能 (追記型ともいう) 媒体 (CD-R) が導入された。データを部分的にディスクに記録し、後で新しいデータを付加できる能力は、CD-Rの記録にとって特に重要なものである。追記型媒体では、新しいデータを追加するときに元のリードイン領域を変更できないので、単一リードイン領域では不十分である。したがって、「セッション」という技法が導入され、物理データ・トラックが複数のセッションにフォーマットされ、各セッションは1つのリードイン領域と1つのリードアウト領域を有する。各ディスクは、すべてのセッションに渡り、最高99個の論理データ・トラックを有することができる。最後を除く各リードイン領域は、次の (可能な) セッションのフレーム・アドレスを指すポインタを含む。CD-ROM媒体のフォーマットおよびその他のフォーマットは現在では物理データ・トラックを複数のセッションにフォーマットするマルチセッションにすることができる。

【0010】さらにその後、書換え型 (消去可能ともいう) 媒体 (CD-RW) が開発された。CD-RW媒体の場合、磁気ディスクおよびテープと同様、一般化したランダム・アクセス記録が必要である。しかし、単一セッション (たとえば、CD-DA) およびマルチセッションのディスク・フォーマットとの下位互換性を維持する必要がある。

【0011】テープおよび磁気ディスクの場合、多くのデータ・トラックを同時にフォーマットし、通常のトラック速度より高速でフォーマットするために、特殊フォーマット磁気ヘッドを製造することができる。しかし、CD-RW媒体の場合、各ビットを書き込むには、熱と一定の冷却速度が必要であり、その速度は本質的に低速である。書換え型媒体では、加熱してから一定の制御速度で冷却することによって、可逆的に結晶の状態変化が

可能な透過性を有する相変化材料を使用する。加熱してから小さい領域を必要な一定の制御速度で冷却するためには、レーザを使用する。このため、媒体メーカーが行うか、ドライブ内で行うかがかわらず、C_D-RW媒体全体をフォーマットするには40〜80分を要する。その結果、フォーマット済みC_D-RW媒体は、顧客にとって極めて高価なものになる可能性がある。しかし、顧客がデータを直ちに記録する必要がある際には、ディスクをフォーマットするための40〜80分の間、顧客のドライブが使用中の状態になることは、商業上、受け入れられないおそれがある。したがって、高速な初期状態のユーザビリティと追加のデータを記録するインクリメンタル記録に対応するために、ドライブによってC_D-RW媒体を高速に部分フォーマットする必要性が一般的になっている。

【0012】ANSI、IEC、ISO、フィリップス、ソニーを含む多くの組織がコンパクト・ディスクおよびフォーマットに関する規格または事実上の規格に関わっている。特に重要なものはOptical Storage Technology Association (OSTA) (311 East Carrillo Street, Santa Barbara, CA 93101)である。OSTAでは、ユニバーサル・ディスク・フォーマット(UDF)という業界標準ファイル・システム規格を管理している。UDF仕様により、部分フォーマット済みC_D-RW媒体でのインクリメンタル書き込みが可能になる。さらに、OSTA、フィリップス、ヒューレット・パッカード社は、どのようなオペレーティング・システムまたはドライブでもC_D-DA、C_D-ROM、C_D-R、C_D-RWというタイプの媒体をすべて読み取り可能なように、論理装置に関する仕様と、ドライブ・メーカー、コンピュータ・メーカー、オペレーティング・システム・ソフトウェア開発者に関する物理要件を共同開発している。とりわけ、マルチリード(Multiread)という仕様では、C_D-RW媒体の反射率に対応するためのドライブ要件を規定している。

【0013】図11の(A)〜(C)と、図12は、従来の標準プロセスの一例として、インクリメンタル・フォーマットおよび書き込みのためのUDF指定プロセスを示している。図11の(A)〜(C)は、従来の標準プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示している。図12は、図11の(A)〜(C)に示すように従来の標準プロセスの手順を示すフローチャートである。図11の(A)では、物理データ・トラックが部分的にフォーマットされており、このフォーマット済み領域は、リードイン領域100と、プログラム領域102と、リードアウト領域104とを含む。プログラム領域102の容量を超えると、ホスト・コンピュータは図11の(B)に示すようにフォーマット済み領域を拡張するよう、ドライブに指示する。ただし、一般に本明細書では、フォーマットは明示

されたフォーマット・コマンドによって達成するか、または書き込みコマンドによって示すことができる。新しいフレーム108はヌル(null)・データでフォーマットされ、ヌル・データは、古いリードアウト領域(104)の位置以降で、0またはその他の任意の値にすることができる。古いリードイン領域100は新しいリードイン領域106を提供するように更新され(書き換えられるか、または任意で消去してから書き換えられる)、新しいリードアウト領域110が追加される。図11の(B)に示すインクリメンタル・フォーマットの後、図11の(C)では、新たにフォーマットしたフレームに新しいデータ112が書き込まれる。

【0014】図12では、ホスト・コンピュータがまずアイドル(idle)状態のドライブ(202)にコマンド:部分フォーマット(200)を送り、プログラム・ディスクを部分的にフォーマットする。ステップ204では、ドライブが図11の(A)に示すようにリードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域とを含むようにディスクを部分的にフォーマットする。次に、ホスト・コンピュータが書き込む必要のある新しいデータをディスクが保持できないことを検出した後、ホスト・コンピュータは(UDFを使用して)コマンド:新しいデータ用フォーマット(206)を送り、追加の空間をインクリメンタル・フォーマットする。追加の空間は任意で、新しいデータを書き込むために必要な領域より大きくすることができる。次にドライブは、ヌル(任意の)データとともに新しいフレームをフォーマットし(208)、新しいリードイン領域およびリードアウト領域を書き込む(210)。次にホスト・コンピュータはコマンド:新しいデータの書き込み(212)と共に新しいデータを送り(212)、これを受けてドライブは、新たにフォーマットしたフレームに新しいデータを書き込む(214)。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来のフォーマット方法では、単に新しいデータを書き込むことに加え、ディスク空間の拡張が必要になるたびに、ヌル(任意の)データとともに新しいフレームをフォーマットし、リードイン領域およびリードアウト領域を書き換えるために相当量のオーバーヘッド時間が必要になる。好ましくはドライブ、オペレーティング・システム・ソフトウェア、互換規格に対する最小限の変更によって、媒体の部分フォーマットの高速度化、インクリメンタル記録の高速度化、顧客便宜の改善を図ることが必要になっている。本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、媒体の部分フォーマットの高速度化及びインクリメンタル記録の高速度化、また顧客の利便性を図ることが可能な交換型コンパクト・ディスクのフォーマット方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の従来のフォーマット方法の改善例として、5通りの実施形態を提供するが、いずれもディスクに初期データを書き込むために必要な時間を低減するか、またはディスクに新しいデータを付加するために必要な時間を低減する。一部の実施形態では、ドライブは、自主的にまたはホスト・コンピュータからのコマンドを受けて、何らかのフォーマットをオンライン・プロセスとして実行する。

【0017】第1の実施形態では、図11の(A)に示すように予備領域であるリードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を含む領域が部分的にフォーマットされ、次にリードアウト領域を超える追加のフレームがオンライン・プロセスとしてドライブによって自動的にフォーマットされる。元のプログラム領域を拡張する必要がある場合、古いリードアウト領域が上書きされ、新しいリードアウト領域が付加され、そして古いリードイン領域が書き換えられる。

【0018】第2の実施形態では、図11の(A)に示すように予備領域であるリードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を含む領域が部分的にフォーマットされ、次に第2のリードイン領域とリードアウト領域を有するセッションがオンライン・プロセスとしてドライブによって自動的にフォーマットされる。

【0019】第3の実施形態では、ディスクは最初に部分的にフォーマットされるが、リードイン領域とリードアウト領域は付かない。追加のフレームは任意でオンライン・プロセスとしてドライブによって自動的にフォーマットすることができる。ディスクが一杯であるかまたは読取り専用ドライブとの交換が必要な場合のみ、リードイン領域およびリードアウト領域が追加される。

【0020】第4の実施形態では、ディスクは、新しいデータが書き込まれる前にフォーマットされない。代わりに、初めて新しいデータが要求された際に、新しいデータの要件に適合するようにリードイン領域が書き込まれ、新しいデータとともにプログラム領域が書き込まれる。そして、追加のフレームを任意でフォーマットすることができる。ディスクが一杯である場合、古いリードイン領域が新しいデータによって上書きされ、新しいリードアウト領域が付加される。

【0021】第5の実施形態では、ディスクは最初に部分的にフォーマットされ、リードイン領域とリードアウト領域だけが付き、リードアウト領域は物理データトラックの末尾に付く。新しいデータを書き込む場合、新しいデータとともにフレームが書き込まれる。任意でオンライン・プロセスとしてドライブによって、追加のフレームにより自動的にヌル(任意の)データとともにフォーマットすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実

施の形態を説明する。図1の(A)～(C)は、本発明の第1の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおける書換え型コンパクト・ディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示している。図2は、図1の(A)～(C)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。図1の(A)では、ドライブは最初に、ブランク・ディスクから始め、リードイン領域300と、比較的短いプログラム領域302と、リードアウト領域304とを含むようにディスクを部分的にフォーマットする。次に図1の(B)では、ドライブはオンライン・プロセスによってリードアウト領域を超えて追加のフレームをフォーマットする。このオンライン・プロセスは、ホスト・コンピュータがドライブを必要とする場合、またはオペレータがディスクの抽出を必要とする場合にホスト・コンピュータまたはオペレータの割込み可能である。図1の(B)では、リードアウト領域304を超えて追加のフレームが書き込まれると、既存のリードアウト領域304と新しいフォーマット済みのフレーム306とのギャップ305を利用して、後続の固定長パケット(現在のUDF規格の場合は39個のフレームの整数倍)を事前に書き込まれた固定長パケットにパケット整列させる。新しいフォーマット済みのフレーム306は、リードアウト領域304とギャップ305が固定長パケットで上書きされるまで使用不可能である。固定長パケット間のギャップは長さを0にすることができる。また、ギャップは任意のデータで埋め込むことができる。最後に、トラック全体がフォーマット済みフレームで充填されると、ホスト・コンピュータは、追加のオンライン・プロセスを開始し、古いリードアウト領域304を上書きしてギャップ305を新しい任意のデータで充填するようにドライブに指示する。その結果、新しいプログラム領域310が形成される。次にホスト・コンピュータは、新しいリードイン領域308と新しいリードアウト領域312を書き込むようドライブに指示する。ただし、新しいリードイン領域308の書き込みと、新しいリードアウト領域312の書き込みと、ギャップの充填の順序は任意である。

【0023】上記プロセスの際、図2に示すように、ホスト・コンピュータがコマンド：部分フォーマット(400)により部分フォーマットを指示すると、ドライブはリードイン領域およびリードアウト領域を含むようにディスクを部分的にフォーマットする(402)。ホスト・コンピュータのコマンド：フォーマット続行(404)を受けて、ドライブはリードアウト領域の後に、物理データ・トラックの末尾まで追加のフレームをフォーマットする(406)。このプロセスは、顧客またはホスト・コンピュータがドライブの使用を必要とする場合に顧客またはホスト・コンピュータにより割込み可能で

ある。最後に、ホスト・コンピュータのコマンド：フォーマット終了（４０８）を受けて、ドライブは、古いプログラム領域と新しいフォーマット済みのフレームとのギャップを充填し（４１０）、次に新しいリードイン領域およびリードアウト領域を書き込む（４１２）。

【００２４】図２のフォーマット方法では、オフライン・プロセスによるフォーマットの前に、限定された容量内で即時データ書き込みのためにディスクが使用可能になっている。図１２と図２を比較すると、図２の方法では、図１２のステップ２０８および２１０が除去され、初期フォーマット後のインクリメンタル記録に必要な時間が短縮される。ディスクの残り部分のオフライン・フォーマット後に、即時データ書き込みのためにディスク全体が使用可能になる。これは、完全ワンパス・フォーマット動作の間、強制的に容量を４０～８０分待たせるのを防止するために割込み可能なオフライン・フォーマットとともに高速な初期状態のユーザビリティ（部分フォーマットによる）が得られるという利点を有する。図２の方法では、ドライブ・ファームウェアの変更が必要である。しかし、以下の実施形態とは対照的に、図２の方法ではディスクが必ず標準フォーマットになっている。

【００２５】図３の（Ａ）および（Ｂ）は、本発明の第２の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理トラック上のフォーマット済み領域を示している。図４は、図３の（Ａ）および（Ｂ）に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。図３の（Ａ）では、ドライブは最初に、ブランク・ディスクから始め、リードイン領域５０と、比較的短いプログラム領域５０２と、リードアウト領域５０４を含むようにディスクを部分的にフォーマットする。次にドライブは、ホスト・コンピュータからのコマンドを受けて、または自動的に、オフライン・プロセスで第２のセッションをフォーマットする。第２のセッションは、追加のリードイン領域５０６と、追加のプログラム領域５０８と、追加のリードアウト領域５１０とを必要とする。単一の第２のセッションによって元のリードアウト領域５０４を超えてトラックの残りの部分を充填するが、または複数のより短いセッションを用意することができる。

【００２６】上記プロセスの際、図４に示すように、ホスト・コンピュータがコマンド：部分フォーマット（６００）を指示すると、ドライブはリードイン領域およびリードアウト領域を含むようディスクを部分的にフォーマットする（６０２）。そしてドライブは、ホスト・コンピュータからのコマンドを受けて、または自動的に、新しいリードイン領域と新しいリードアウト領域を含む第２セッションをオフライン・プロセスでフォーマットする（６０４）。このプロセスは、容量またはホスト・コンピュータがドライブの使用を必要とする場合に割込

み可能である。

【００２７】図４のフォーマット方法では、オフライン・フォーマットの前に、限定された容量内で、即時データ書き込みのためにディスクが使用可能になっている。図４と図１２を比較すると、図４の方法では、図１２のステップ２０８および２１０が除去され、初期フォーマット後のインクリメンタル・データ記録に必要な時間が短縮される。ディスクの残り部分のオフライン・フォーマット後に、即時データ書き込みのためにディスク全体が使用可能になる。これは、完全ワンパス・フォーマット動作の間、強制的に容量を４０～８０分待たせるのを防止するために割込み可能なオフライン・フォーマットとともに高速な初期状態のユーザビリティ（部分フォーマットによる）が得られるという利点を有する。

【００２８】図４のフォーマット方法は、多くの読取り専用ドライブがマルチセッションを指示しないという欠点を有する。図４の方法をＣＤ－ＲＷドライブ向けに実施する場合、マルチリード（Multi Read）仕様では、このフォーマット方法でフォーマットしたディスクを使用する際、ＣＤ－ＲＯＭドライブがマルチセッションを指示することが必要になる。

【００２９】リードイン領域およびリードアウト領域は、元のデジタル・オーディオ・コンパクト・ディスクの必要性による歴史的遺物である。このような領域は、各論理データ・トラックの開始位置と再生時間を決定するための能力を読取り専用ドライブに提供し、一部のドライブでは半徑方向のサーボ校正に使用される。ＣＤ－ＲおよびＣＤ－ＲＷドライブの場合、書き込みに使用するプログラム・メモリ領域（PMA）は、リードイン領域とリードアウト領域に含まれる情報のスーパーセットを含む。しかし、ＣＤ－ＲＡおよびＣＤ－ＲＯＭドライブなどの読取り専用ドライブはPMAを読み取ることができないので、すべてのタイプのドライブに渡る互換性のためにはリードイン領域とリードアウト領域が必要になる。

【００３０】図５の（Ａ）～（Ｃ）は、本発明の第３の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示している。図５は、図５の（Ａ）～（Ｃ）に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。まず図５の（Ａ）では、ブランク・ディスクについて、限られたプログラム領域７００だけがフォーマットされ、リードイン領域もリードアウト領域も一切付かない。次に図５の（Ｂ）では、ドライブは新しいフレーム７０２のインクリメンタル・フォーマットを行う。このインクリメンタル・フォーマットはホスト・コンピュータ等により割込み可能である。新しいフレーム７０２をフォーマットするためのオプションは２通りある。既存のプログラム領域７００の

容量を超える新しいデータが利用可能になっている場合、新しいデータとともに新しいフレーム 702をフォーマットすることができる。新しいデータが一切利用可能になっていない場合、ドライブがオフラインで、ホスト・コンピュータによって使用されていない間に、ドライブは自動的に（または任意でホスト・コマンドを受け）0などのヌル（任意の）データとともにフレームを追加する。最後に図5の（C）では、交換を確実にするために必要な場合または特定のデータ・フォーマットが必要とする場合にのみ、必要なホスト・コマンドを受けて任意のステップとしてリードイン領域704とリードアウト領域708を書き込むことができる。あるいは、ディスクが完全にフォーマットされたときに自動的に最終ステップとしてリードイン領域704とリードアウト領域708を追加することもできる。

【0031】上記プロセスの際、図6に示すように、ホスト・コンピュータのコマンド：部分フォーマット（800）を受けて、リードイン領域もリードアウト領域も一切付けられない状態でドライブは限られたプログラム領域をフォーマットする（802）。ホスト・コンピュータがコマンド：新しいデータの書き込み（804）により、フォーマット済みプログラム領域の容量を超えるデータ書き込みを指示すると、ドライブは新しいデータとともに新しいフレームをフォーマットする（806）。ディスクが完全にフォーマットされた場合、またはホスト・コンピュータによって指示された場合、任意でリードイン領域およびリードアウト領域を追加することができる（810）。さらに、ディスクが完全にフォーマットされなかった場合、ドライブは任意の（ヌル）データとともに新しいフレームをフォーマットする（808）。

【0032】図12と図6を比較すると、図6のフォーマット方法では、リードイン領域とリードアウト領域を書き込むための1つの最終要求を除くすべての新しいデータ書き込み要求について、図12のステップ208および210が除去されている。したがって、インクリメンタル記録のための時間は大幅に短縮される。しかし、いくつかの欠点がある。リードイン領域およびリードアウト領域が書き込まれるまで、ディスクは、書換え型コンパクト・ディスクの書き込みができるドライブでしか読み取ることができない。すなわち、ディスクは、今後の規格の仕様に比べて、標準外になる可能性がある。

【0033】図7の（A）～（C）は、本発明の第4の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示している。図8は、図7の（A）～（C）に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。図7の（A）では、ディスクは空であり、フォーマットされていないトラック900が除けられている。一般に、大容量メモリ媒体がフ

ォーマットされると、データ領域にデータ・パターンが書き込まれる。フォーマット時に記録用の最終的データが分かっている場合、ヌル（任意の）パターン、たとえば、2進数の0の繰り返しを書き込まれる。フォーマット時に記録用の最終的データが分かっている場合、データ記録とフォーマットを同時に行うことができる。図7の（B）では、データを書き込むためのコマンドを受け取ると、ドライブは、ヌル・データの代わりに新しいデータを使用してプログラム領域904を書き込み、任意でヌル・データとともに追加のフレーム906をフォーマットし、次にリードイン領域902およびリードアウト領域908を書き込む。図7の（C）では、すでにフォーマット済みのフレームを超えて延びる追加のデータを書き込むためのコマンドを受け取ると、古いリードイン領域902を書き換えて新しいリードイン領域910を形成し、新しいデータ・フレームで古いリードアウト領域908を上書きし、任意でヌル・データとともに追加のフレーム914をフォーマットし、新しいリードアウト領域916を付加する。

【0034】上記のプロセスの際、図8に示すように、ホスト・コンピュータがデータを書き込むようコマンド：データの書き込み（1000）を送る。これを受けてドライブは、ヌル・データの代わりに新しいデータを使用してプログラム領域を書き込み（1002）、任意でヌル・データとともに追加のフレームをフォーマットし（1004）、リードイン領域およびリードアウト領域を書き込む（1006）。ホスト・コンピュータがさらに追加のデータに関するコマンド：データの書き込み（1008）を送ると、空のフォーマット済みフレームがステップ1004から利用可能になっている場合、ドライブにより新しいデータが空のフレームに書き込まれる（1012）。空のフレームが利用可能になっていない場合、古いリードアウト領域の上に新しいデータが書き込まれる（1014）、任意でヌル・データとともに追加のフレームがフォーマットされる（1016）、新しいリードイン領域とリードアウト領域が書き込まれる（1018）。

【0035】ただし、図8のフォーマット方法のステップ1002および1006は、本質的に追記型媒体に必要なものである。しかし、定額によれば、追記型媒体のリードイン領域は一層しか書き込むことができない。書換え型媒体では、図8に示すようにインクリメンタル・フォーマットと書き込みが可能になる。一般に書換え型媒体の場合、新しいデータを書き込む前にリードイン領域を書き換えることができる（たとえば、図8ではステップ1002および1014でリードイン領域を書き込むことができる）が、リードアウト領域の書き込みとともに新しいデータを書き込んだ後でリードイン領域を書き換える方が実用的または単純である可能性がある。

【0036】図8と図12を比較すると、図8の方法で

は、図12のステップ204および208が除去され、初期データ記録に必要な時間とインクリメンタル記録に必要な時間が短縮される。

【0037】図9の(A)および(B)は、本発明の第3の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスのディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示している。図10は、図9の(A)および(B)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。図9の(A)では、最初にリードイン領域1100とリードアウト領域1102だけでディスクがフォーマットされる。最初はプログラム領域は一切フォーマットされない。図9の(B)では、新しいデータ1104が書き込まれるときに、新しいフレームのフォーマットと同時に新しいデータが書き込まれる。任意でドライブは、自動オフライン・プロセスとしてヌル・データを使用して追加のフレーム1106を書き込むことができる。

【0038】上記プロセスの際、図10に示すように、ホスト・コンピュータがコマンド：フォーマット(1200)によりフォーマットを指示すると、ドライブは単にリードイン領域およびリードアウト領域を書き込む(1202)。次にホスト・コンピュータが新しいデータを書き込むようドライブにコマンド：データの書き込み(1204)を指示すると、新しいフレームをフォーマットしながら、新しいデータが書き込まれる(1206)。任意でドライブは、自動オフライン・プロセスとして任意の(ヌル)データとともに新しいフレームをフォーマットすることができる(1208)。

【0039】明らかに、図10のフォーマット方法の結果、可能な範囲で最高速の事前フォーマットとインクリメンタル記録が行われる。主な欠点は、物理データ・トラックのフォーマットされていない領域がリードアウト領域の前に存在することである。前述のように、一部のCD-ROMドライブは、半径方向のサーボ校正のためにリードイン領域からリードアウト領域へ移動する。リードイン領域とリードアウト領域との間の領域の一部分がまったくフォーマットされていない場合、移動が失敗し、半径方向位置決のサーボが追跡しそこなう可能性がある。解決策の1つは、フォーマットされていない領域が検出された場合に適切な回復に備えることである。たとえば、フォーマットされていない領域が検出された場合、ドライブは最後の有効データ・フレームから開始し、半径方向のサーボ校正のためにリードイン領域まで内側に向かって半径方向に移動する可能性がある。すなわち、最も内側のフォーマット済み半径と最も外側のフォーマット済み半径との間で半径方向のサーボ校正を行うことができる。代替りの解決策は、物理的な溝の横断をカウントする能力または物理的な溝をたどる能力をCD-ROMドライブに設けることである。CD-R媒体

およびCD-RW媒体は、時間情報(したがって、アドレス情報)を含む物理的な溝を有する。

【0040】本発明の上記の説明は、例示および説明のために示したものである。開示するためまたは開示した精密な形式に本発明を制限するためのものではなく、上記の教示を考慮すると他の変更態様および変形態様が可能である。本発明の原理およびその実際の適用例を最もよく説明し、それにより、他の当業者が企図する特定の使用方法に適した様々な実施形態および様々な変更態様で本発明を最もよく利用できるようにするために、実施形態を選択し説明した。特許請求の範囲は、先行技術によって制限されるものを除き、本発明の他の代替実施形態を含むものであると解釈する。

【0041】以下に本発明の実施の形態を要約する。

1. 交換型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、(a)前記交換型コンパクト・ディスク全体より小さい部分に、リードイン領域(300)と、プログラム領域(302)と、リードアウト領域(304)とを書き込むステップと、(b)前記リードアウト領域(304)を超える領域における新しいフレーム(306)が前記ステップ(a)で書き込まれた前記プログラム領域(302)とバケット整理するように、前記新しいフレーム(306)をオフライン・プロセスとして書き込むステップと、(c)新しいリードアウト領域(312)をオフライン・プロセスとして書き込むステップと、(d)前記ステップ(a)の前記プログラム領域(302)と前記ステップ(b)の前記新しいフレーム(306)とが1つの新しい連続するプログラム領域(310)を形成するように、前記プログラム領域(302)から前記リードアウト領域(304)を超えて前記新しいフレーム(306)までオフライン・プロセスとして書き込むステップと、(e)新しいリードイン領域(308)をオフライン・プロセスとして書き込むステップとを含む交換型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【0042】2. 前記新しいリードアウト領域(312)を書き込む前記ステップ(a)が前記新しいリードイン領域(308)を書き込む前記ステップ(a)の後で行われる上記1に記載のフォーマット方法。

【0043】3. 交換型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、(a)前記交換型コンパクト・ディスク全体より小さい部分に、第1のリードイン領域(500)と、第1のプログラム領域(502)と、第1のリードアウト領域(504)とを書き込むステップと、(b)前記第1のリードアウト領域(504)の後に、第2のリードイン領域(506)と、第2のプログラム領域(508)と、第2のリードアウト領域(510)とを含む第2のセッションをオフライン・プロセスとして書き込むステップとを含む交換型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【0044】4. 書換え型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、(a) リードイン領域とリードアウト領域を付けずに、プログラム領域(700)を書き込むステップと、(b) 新しいフレーム内のデータとしてホスト・コンピュータからのデータを使用して、前記ステップ(a)の前記プログラム領域を超える領域における新しいフレーム(706)を書き込むステップと、(c) 追加の新しいフレーム内のデータとして任意のデータを使用して、前記ステップ(b)の前記新しいフレームを超える追加の新しいフレーム(702)をオフライン・プロセスとして書き込むステップと、(d) リードイン領域(704)およびリードアウト領域(708)を書き込むステップとを含む書換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【0045】5. 前記書換え型コンパクト・ディスクが完全にフォーマットされたときに前記ステップ(d)がオフライン・プロセスとして行われる上記4に記載のフォーマット方法。

【0046】6. 書換え型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、(a) 前記書換え型コンパクト・ディスクを含むディスク・ドライブによってデータを受け取るステップであって、前記書換え型コンパクト・ディスクがフォーマットされていないステップと、(b) 前記ディスク・ドライブによって、前記受け取ったデータを使用してプログラム領域(904)を前記書換え型コンパクト・ディスクに書き込むステップと、(c) 任意のデータ(908)を使用して前記プログラム領域(904)を拡張するステップと、(d) リードイン領域(902)とリードアウト領域(906)とを書き込むステップとを含む書換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【0047】7. 前記ステップ(d)の後に、(e) 前記ディスク・ドライブによって追加のデータを受け取るステップと、(f) 前記ディスク・ドライブによって、前記リードアウト領域(906)を超えてフォーマットされていない領域内の書換え型コンパクト・ディスクに前記追加のデータを書き込むステップと、(g) 新しいリードイン領域(910)と新しいリードアウト領域(916)とを書き込むステップとを含む上記6に記載のフォーマット方法。

【0048】8. 前記ステップ(f)が、任意のデータ(914)の追加のフレームを書き込むステップをさらに含む上記7に記載のフォーマット方法。

【0049】9. 書換え型コンパクト・ディスクをフォーマットする方法において、(a) 前記書換え型コンパクト・ディスクを含むディスク・ドライブによって、前記書換え型コンパクト・ディスク上の物理データ・トラックの先頭にリードイン領域(1100)を書き込むステップと、(b) 前記ディスク・ドライブによって、前記物理データ・トラックの末端にリードアウト領域

(1102)を書き込むステップであって、前記リードイン領域(1100)と前記リードアウト領域(1102)との間の領域をフレームで充填しないステップと、(c) 前記ディスク・ドライブによってデータを受け取るステップと、(d) 前記ディスク・ドライブによって、新しいフレーム内の前記受け取りデータを使用して前記リードイン領域(1100)の後に新しいフレーム(1104)を書き込むステップとを含む書換え型コンパクト・ディスクのフォーマット方法。

【0050】10. 前記ステップ(d)が、(d1) 前記ディスク・ドライブによって、追加の新しいフレーム内のデータとして任意のデータを使用して前記ステップ(d)の新しいフレームを超えて追加の新しいフレーム(1106)を書き込むステップをさらに含む上記9に記載のフォーマット方法。

【0051】11. 前記ディスク・ドライブが、半径方向のサーボ校正のために前記物理データ・トラックの横断をカウントする能力を有する上記9に記載のフォーマット方法。

【0052】12. 前記ディスク・ドライブが、半径方向のサーボ校正のために前記物理データ・トラックをたどる能力を有する上記9に記載のフォーマット方法。

【0053】

【発明の効果】以上に説明したように本発明のフォーマット方法によれば、ディスクに新しいデータを付加するために必要な時間が低減するため、書換え型媒体での初期フォーマット後のインクリメンタル記録に必要な時間を短縮することができる。また、初めに部分フォーマットを行い、ディスクの残り部分のオフライン・フォーマット後に、即時データ書き込みのためにディスク全体が使用可能になる。したがって、部分フォーマットにより高連な初期状態のユーザビリティが得られ、顧客の利便性を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図2】図1の(A)～(C)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図4】図3の(A)および(B)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るインクリメンタル

ル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図5】図5の(A)～(C)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第4の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図8】図7の(A)～(C)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第5の実施形態に係るインクリメンタル・フォーマット・プロセスにおけるディスクの物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図10】図9の(A)および(B)に示すようにインクリメンタル・フォーマットを行って新しいデータを追加するためのプロセスの手順を示すフローチャートである。

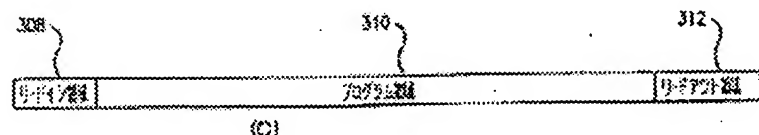
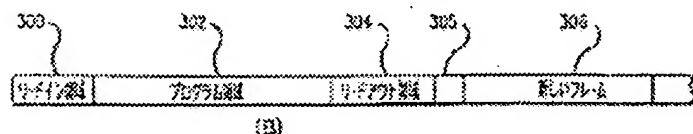
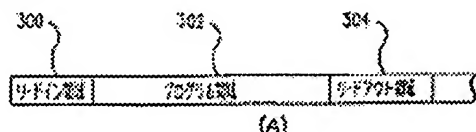
【図11】従来の標準・プロセスにおける物理データ・トラック上のフォーマット済み領域を示す図である。

【図12】図11の(A)～(C)に示す従来の標準・プロセスの手順を示すフローチャートである。

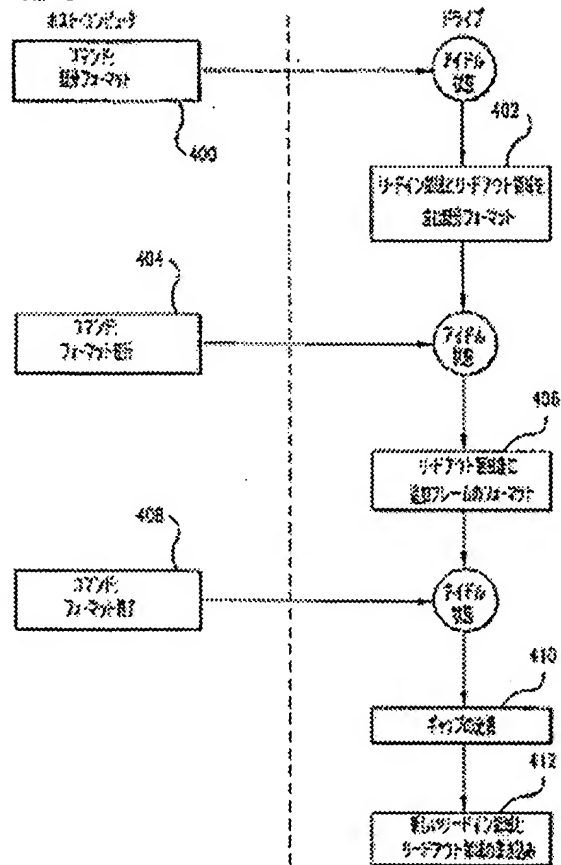
【符号の説明】

- 300 リードイン領域
- 302 プログラム 領域
- 304 リードアウト領域
- 305 ギャップ
- 306 新しいフレーム
- 308 (新しい) リードイン領域
- 310 (新しい) プログラム 領域
- 312 (新しい) リードアウト領域

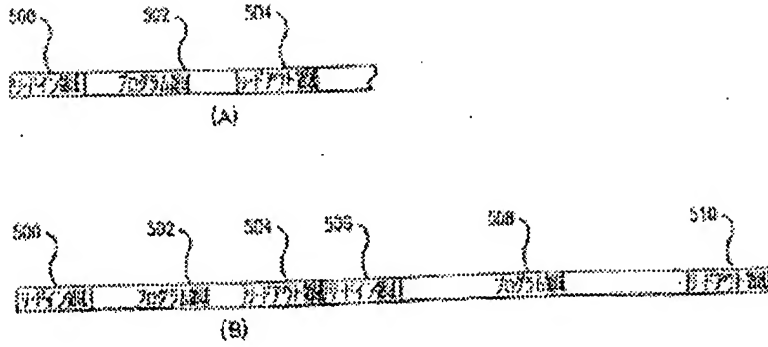
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

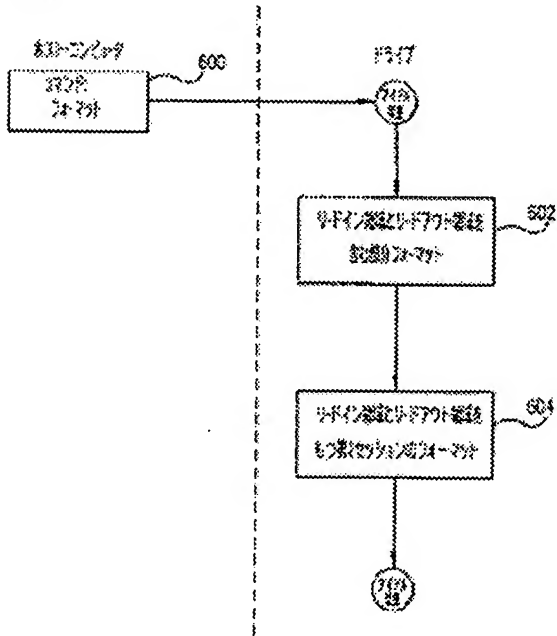


図 51

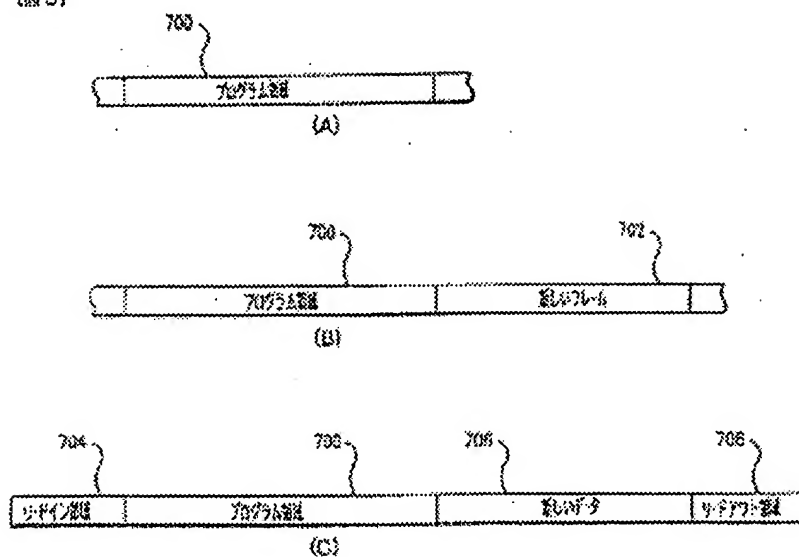
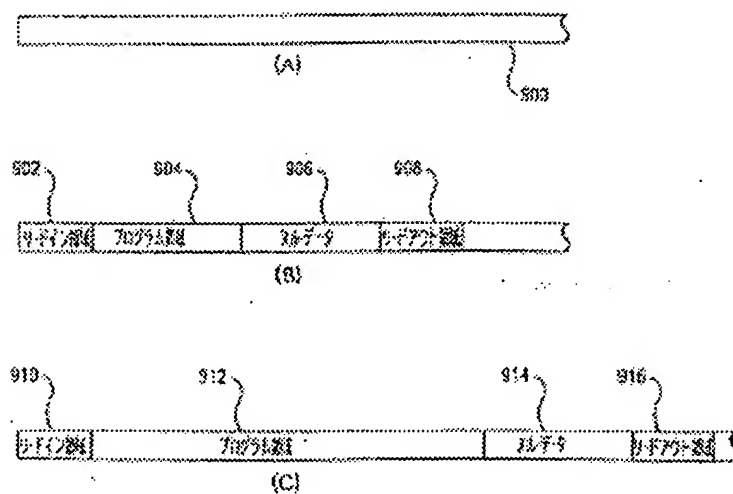
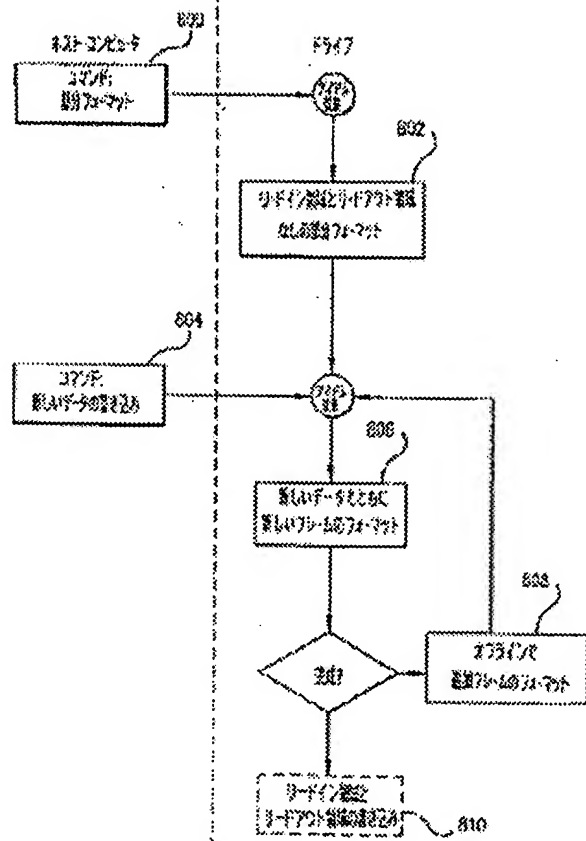


図 71



【図5】



【図 e】

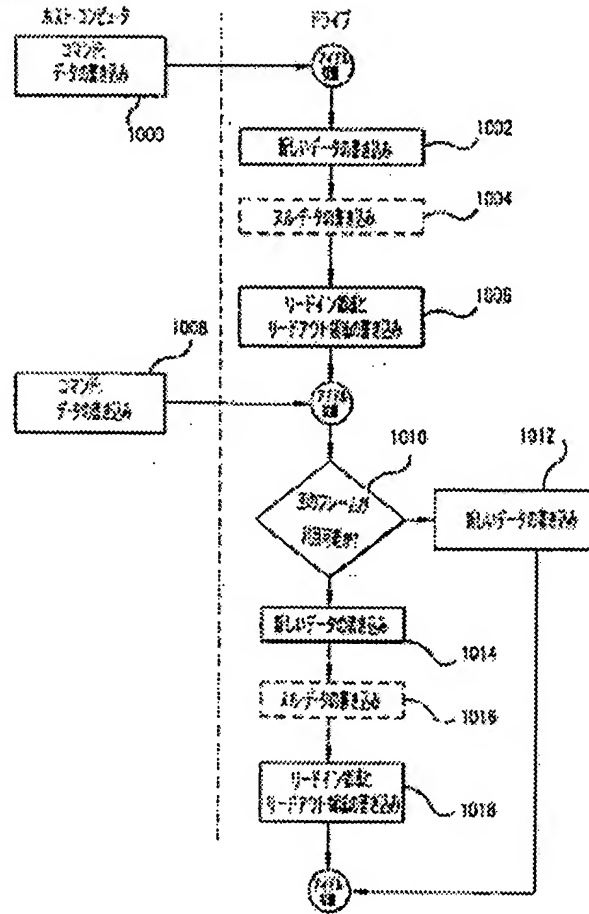
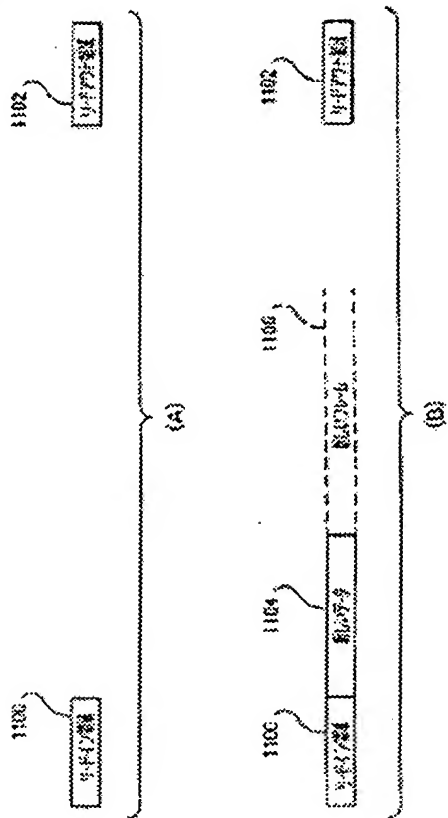
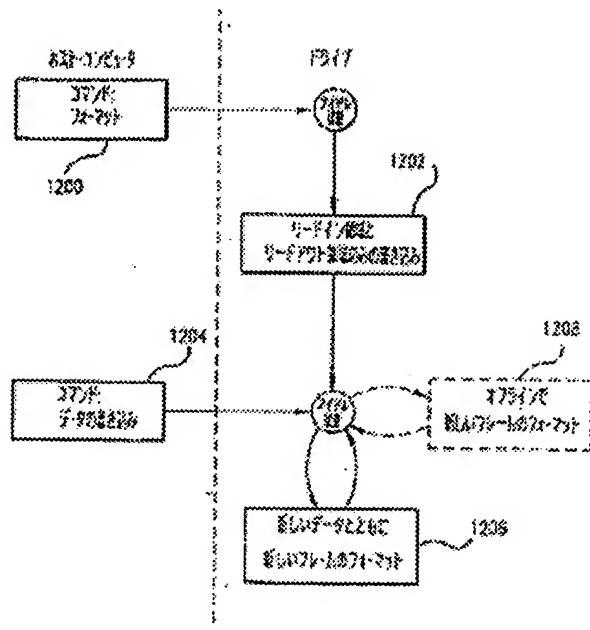


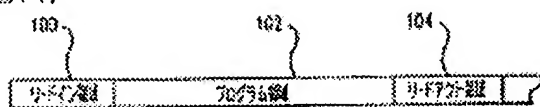
图 9)



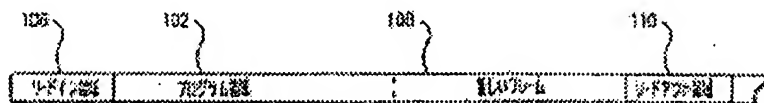
(図 10)



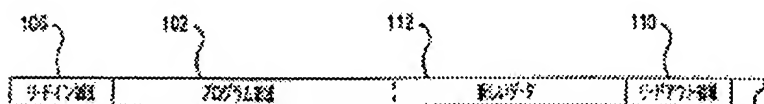
(11)



(A)

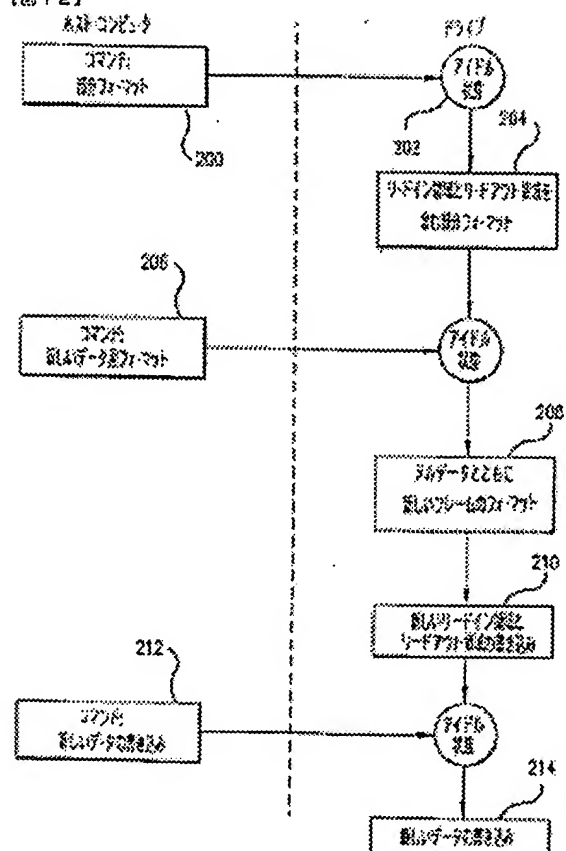


(B)



(C)

【図 12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.